

## **Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiares do Semi-Árido da Região Nordeste**

2ª edição revista e atualizada



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Algodão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 171**

### **Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiars do Semi-Árido da Região Nordeste**

*Vicente de Paula Queiroga  
Nair Helena Castro Arriel  
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão  
Odilon Reny Ribeiro da Silva  
Tarcísio Marcos de Souza Gondim  
Paulo de Tarso Firmino  
Waltemilton Vieira Cartaxo  
Ayicê Chaves Silva  
Dalfran Gonçalves Vale  
Diego Antônio Nóbrega*

2ª edição revista e atualizada

Embrapa Informação Tecnológica  
Brasília, DF  
2008



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
CEP 70.770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3340-9999  
Fax: (61) 3340-2753  
vendas@sct.embrapa.br  
www.sct.embrapa.br/liv

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 Campina Grande, PB  
Fone: (83) 3315-4300  
Fax: (83) 3315-4367  
algodao@cnpa.embrapa.br  
www.cnpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Embrapa Algodão**

Presidente: *Nair Helena Castro Arriel*

Secretário-Executivo: *Nívia Marta Soares Gomes*

Membros: *Demóstenes Marcos Pedroza de Azevêdo, Everaldo Paulo de Medeiros, Fábio Aquino de Albuquerque, Francisco das Chagas Vidal Neto, João Luiz da Silva Filho, José Wellington dos Santos, Luiz Paulo de Carvalho, Nelson Dias Suassuna*

**Embrapa Algodão – 1ª edição**

Supervisão editorial: *Nívia Marta Soares Gomes*  
Revisão de texto: *Vicente de Paula Queiroga*  
Normalização bibliográfica: *Nívia Marta Soares Gomes*  
Tratamento de ilustrações: *Oriel Santana Barbosa*  
Padronização eletrônica dos originais: *Oriel Santana Barbosa*

**Embrapa Informação Tecnológica – 2ª edição**

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira, Mayara Rosa Carneiro, Lucilene M. de Andrade*  
Supervisão editorial: *Juliana Meireles Fortaleza*  
Revisão de texto: *Rafael de Sá Cavalcanti*  
Normalização bibliográfica: *Vera Viana dos Santos*  
Editoração eletrônica e capa: *Alex Ferreira Martins*  
Foto da capa: *Tarcísio Marcos de Souza Gondim*

**1ª edição**

Versão eletrônica (2007)

**2ª edição**

1ª impressão (2008): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Queiroga, Vicente de Paula

Cultivo ecológico do gergelim: alternativa de produção para comunidades de produtores familiares do Semi-Árido da Região Nordeste. 2. ed. rev. e atual. / Vicente de Paula Queiroga... [et al.] – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

56 p. : il. – (Documentos. Embrapa Algodão, ISSN 103-0205 ; 171).

1. Agricultura familiar. 2. Agricultura orgânica. 3. *Sesamum indicum*. I. Arriel, Nair Helena Castro. II. Beltrão, Napoleão Esberard de Macêdo. III. Silva, Odilon Reny Ribeiro da. IV. Gondim, Tarcísio Marcos de Souza. V. Firmino, Paulo de Tarso. VI. Cartaxo, Waltemilton Vieira. VII. Silva, Ayicê Chaves. VIII. Vale, Dalfran Gonçalves. IX. Nóbrega, Diego Antônio. X. Embrapa Algodão. XI. Título. XII. Série.

CDD 633.85

---

© Embrapa 2008

# **Autores**

## **Vicente de Paula Queiroga**

Engenheiro agrônomo, Pós-Doutor em Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB  
queiroga@cnpa.embrapa.br

## **Nair Helena Castro Arriel**

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB  
nair@cnpa.embrapa.br

## **Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão**

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB  
napoleao@cnpa.embrapa.br

## **Odilon Reny Ribeiro da Silva**

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Mecanização Agrícola, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB  
odilon@cnpa.embrapa.br



# **Apresentação**

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma das primeiras espécies domesticadas pelo homem, sendo na atualidade uma das dez principais oleaginosas do mundo. Ocupa área plantada superior a 8 milhões de hectares e produz um dos melhores óleos para a alimentação humana, tendo na sua constituição substâncias antioxidantes, como a sesamina e a sesamolina, e cerca de 40 % de seus ácidos graxos é o oléico, monoinsaturado, sendo assim um óleo recomendado para a alimentação do homem, além de ser medicinal. A torta ou farelo do gergelim tem excelente composição de aminoácidos importantes, tais como metionina, cistina, arginina e leucina, e pode se constituir em uma excelente fonte de proteínas.

O gergelim é uma planta de fácil cultivo e, no caso do Brasil, de ciclo rápido, entre 90 e 130 dias. Pode ser explorada em sistemas solteiros ou consorciados, de sequeiro ou irrigado, sendo pouco tolerante a salinidade e muito resistente à seca, evento muito comum no Nordeste brasileiro.

Seu cultivo em bases ecológicas – incluindo sistemas agroecológicos e orgânicos – poderá agregar valor aos seus produtores, desde o grão em si como também seu óleo e seu farelo. Neste artigo, os autores – quase todos empregados da Embrapa Algodão – evidenciam a importância desta pedaliaceae, bem como o seu cultivo em bases sustentáveis, com o mínimo de agressão à natureza e com produção de alimentação saudável.

**Tarcísio Marcos de Souza Gondim**

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia,  
pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB  
tarcisio@cnpa.embrapa.br

**Paulo de Tarso Firmino**

Químico industrial, M.Sc. em Ciência e Tecnologia do  
Alimento, pesquisador da Embrapa Algodão,  
Campina Grande, PB  
firmino@cnpa.embrapa.br

**Waltemilton Vieira Cartaxo**

Administrador de empresas, analista da Embrapa  
Algodão, Campina Grande, PB  
cartaxo@cnpa.embrapa.br

**Ayicê Chaves Silva**

Técnico agroindustrial, assistente da Embrapa  
Algodão, Campina Grande, PB  
ajice@cnpa.embrapa.br

**Dalfran Gonçalves Vale**

Técnico agrícola, assistente da Embrapa Algodão,  
Campina Grande, PB  
dalfran@cnpa.embrapa.br

**Diego Antônio Nóbrega**

Estudante do Curso Publicidade e Propaganda da  
Faculdade Cesrey, Rua Dr. Severino Cruz, 707,  
Centro, CEP 58104-610, Campina Grande, PB  
queiroga.nobrega@globo.com



A Chefia e os autores sentem-se gratificados com esta nova edição, revista e atualizada, na certeza de que as informações nela contidas serão úteis aos que compõem a cadeia produtiva do gergelim.

*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*  
Chefe-Geral da Embrapa Algodão

# Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiares do Semi-Árido da Região Nordeste .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>Introdução .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>Situação dos produtos ecológicos .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>Importância do gergelim .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>Manejo ecológico do gergelim .....</b>  | <b>18</b> |
| Condições ambientais .....   | 18        |
| Semeadura .....  | 18        |
| Espaçamento e densidade de plantio .....   | 21        |
| Consórcio .....  | 22        |
| Adubação .....   | 23        |
| Plantas daninhas .....   | 23        |



|   |           |
|---|-----------|
| Doenças e pragas .....  | 24        |
| Qualidade uniforme dos grãos .....  | 26        |
| Colheita .....  | 27        |
| Armazenamento .....   | 31        |
| <b>Processo de despliculação .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>Implantação de mini-usina de gergelim .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>Produção de gergelim orgânico por meio<br/>de pequenos empreendedores familiares .....</b> | <b>40</b> |
| <b>Comércio: requerimentos de qualidade .....</b>   | <b>41</b> |
| <b>Perfil de alguns importadores e<br/>processadores de gergelim orgânico na Europa .....</b> | <b>43</b> |
| Importadores e processadores de gergelim .....  | 44        |
| Empresas extratoras de azeite .....   | 45        |
| <b>Resumo da cadeia produtiva do gergelim .....</b>   | <b>46</b> |
| Demandas do mercado .....   | 46        |
| Qualidade de exportação .....   | 47        |
| Agroindustrialização ou processamento .....   | 47        |
| Fornecedor de grãos .....   | 48        |
| Fatores incidentes no preço do produto .....  | 49        |
| Limitações no fornecimento de gergelim .....  | 49        |
| Classificação do produto e processamento agroindustrial .....                                 | 50        |
| <b>Perspectivas .....</b>   | <b>52</b> |
| <b>Referências .....</b>  | <b>54</b> |

# **Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiares do Semi-Árido da Região Nordeste**

---

*Vicente de Paula Queiroga*

*Nair Helena Castro Arriel*

*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*

*Odilon Reny Ribeiro da Silva*

*Tarcísio Marcos de Souza Gondim*

*Paulo de Tarso Firmino*

*Waltemilton Vieira Cartaxo*

*Ayicê Chaves Silva*

*Dalfran Gonçalves Vale*

*Diego Antônio Nóbrega*

## **Introdução**

A cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.) pode ser considerada como uma alternativa de grande importância econômica e social para as condições semi-áridas do Nordeste – por ser um cultivo fácil, por apresentar tolerância à estiagem e por gerar renda e trabalho a pequenos e médios produtores.

Nos últimos anos, o gergelim tem despertado o interesse de novos produtores e empresários brasileiros que buscam uma cultura alternativa para alimentação e exploração agrícola viável. É um alimento de alto valor nutricional, rico em óleo (50 %) e proteínas (18,6 %), conforme Weiss (1983). Além dos fins alimentares, seus grãos encontram diversas aplicações na indústria farmacêutica, cosmética e óleo-química. A torta obtida da prensagem dos grãos apresenta elevados teores de vitamina do grupo B e alta concentração



de aminoácidos, podendo ser usada, ainda, na alimentação humana. Vale salientar que o óleo de gergelim apresenta um potente antioxidante natural, denominado sesamol, cujo componente mantém sua estabilidade – ou seja, o óleo é mais resistente à oxidação ou apresenta baixa rancificação (BUDOWSKI; MARKLEY, 1951). Essa propriedade não foi encontrada em nenhum outro óleo vegetal. E ainda, pesquisas recentes têm confirmado que tal substância antioxidante favorece a longevidade do ser humano.

Atualmente, o gergelim é cultivado em 71 países, especialmente na Ásia e na África. A produção mundial está estimada em 3,16 milhões de toneladas, obtidas em 8 milhões de hectares, com uma produtividade de 481,40 kg/ha. Índia e Myanmar são responsáveis por 49 % da produção mundial. Já o Brasil se caracteriza como pequeno produtor de gergelim, com 15 mil toneladas produzidas numa área de 25 mil hectares e rendimento em torno de 600 kg/ha (FAO, 2005), por ser plantado em solos pobres.

No Nordeste, sua exploração comercial teve início em 1986, após a drástica redução do cultivo do algodão. Atualmente, os maiores produtores do Brasil, em ordem decrescente, são os estados de Goiás, de Mato Grosso e de São Paulo, o Triângulo Mineiro e o Nordeste. Como o gergelim é uma cultura perfeitamente adaptada aos solos e clima quente brasileiros, a sua produção agrícola deve ser estimulada, em função não só da projeção de aumento do novo mercado energético – baseado no Programa Brasileiro de Biodiesel –, mas da possibilidade de exportação de sementes e derivados para países ricos (EUA, Alemanha, Holanda, Japão etc.), que parece ser a alternativa mais viável para exploração da cultura, devido ao alto valor comercial das sementes e do óleo.

No Semi-Árido da Região Nordeste, a comercialização do gergelim é bastante pulverizada e de difícil organização, principalmente por ser proveniente de pequenos agricultores, em que se concentra a maior parte da produção. Nessa situação, o ideal é que os agricultores se organizem por via de cooperativa e de associações para fomentar o cultivo em comunidade, visando um planejamento, a priori, para maior eficiência e rentabilidade da

exploração do gergelim, principalmente pelo fato de o consumo nacional apresentar-se superior à oferta do produto (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

No setor industrial existem algumas tradicionais firmas compradoras de grãos de gergelim, como a Istambul e a Sésamo Real, ambas no Estado de São Paulo, e outras pequenas empresas que efetuam o processamento industrial do gergelim para produção de concentrados protéicos e o esmagamento para obtenção de óleo vegetal. No Centro-Oeste, o Estado de Goiás vem se firmando como um dos maiores plantadores de gergelim, havendo um avanço significativo de 85 % em relação à área plantada em 2004, com excelentes perspectivas para o fomento da cultura. Empresas como a Granol e a Hedesa já efetuam a comercialização de várias oleaginosas, provenientes de produtores daquela região. A empresa Coopernut, de Campina Grande, PB, já utiliza o gergelim para obtenção de vários produtos alimentícios e concentrados protéicos. Recentemente, a empresa Santana Sementes, de Natal, RN, passou a comprar grãos de gergelim para a produção de óleo e de torta para alimentação animal.

As particularidades agronômicas, facilidade de cultivo, versatilidade na aplicação industrial e elevado valor nutricional com agregação de renda ao produtor têm despertado o interesse para utilização do gergelim como alternativa para diversificação agrícola economicamente viável em diversas localidades brasileiras; em função disso, o interesse pelo gergelim vem crescendo anualmente.

Entretanto, em razão de seu nível sociocultural, o trabalhador do Nordeste é bastante avesso às mudanças técnicas, principalmente quando se referem à escolha da espécie a ser plantada. Mas no caso particular do gergelim, não ficaria difícil sua expansão no Semi-Árido, se comparada com a introdução de outra cultura absolutamente desconhecida pelo produtor. Além disso, constata-se que a sua expansão no Nordeste é também favorecida pelas seguintes condições: existência de mercado, capacidade ociosa na indústria oleaginosa e por ser considerada uma cultura adaptável em diversos tipos de condições ecológicas da região.



Mediante estudo comparativo das condições exigidas para cada uma das culturas indicadas – gergelim, girassol, amendoim e soja –, conclui-se que o gergelim seria, inegavelmente, a cultura com maiores possibilidades de ser cultivada em vastas áreas do Semi-Árido da Região Nordeste, que encontram-se atualmente sem maiores alternativas de diversificação para as atividades agropecuárias nelas estabelecidas. Enquanto isso, as outras culturas, sempre consideradas de maiores exigências que o gergelim, têm suas localizações definidas por características específicas adequadas, o que reduzirá em muito suas possibilidades de expansão na referida região. Em condições desfavoráveis de baixa pluviosidade, o gergelim com certeza não atingirá grande produtividade, enquanto nenhuma outra oleaginosa nessa mesma situação atingirá também os níveis do gergelim em quilos de sementes por hectare e muito menos em quantidade de óleo, pois as sementes de gergelim podem atingir o mais alto teor – de 57 % de óleo – dentre as outras sementes oleaginosas de ciclo curto.

Embora com produção inferior à maioria das oleaginosas cultivadas – como, por exemplo, a soja, o coco, o dendê, o amendoim, o girassol e a mamona –, o cultivo do gergelim merece grande incentivo à sua exploração por representar excelente opção agrícola ao alcance do pequeno e médio produtor, exigindo práticas agrícolas simples e de fácil assimilação. Mantendo-se os atuais níveis de produtividade de 800 kg/ha a 1.000 kg/ha, pode-se expandir a área cultivada, e, com o excedente de produção, abrir uma possibilidade de se conquistar uma parcela do mercado externo, devido à alta cotação desta oleaginosa no comércio internacional, garantindo ao Nordeste mais essa fonte de divisas. Em alguns países asiáticos, esta oleaginosa apresenta significativa importância econômica e social.

Outro fator que deve ser levado em consideração se relaciona ao nível tecnológico da exploração. A passagem do estado de “cultura de fundo de quintal” para o de plantio em escala comercial realizado por comunidades exigirá do produtor de gergelim pouco esforço no que se refere à adoção de novas tecnologias: sementes encapsuladas, sementes de cor branca, cultivares indeiscentes, corte da planta realizado mecanicamente, colheita



mecanizada, cultivo orgânico, rotação de cultivo etc., pois tais tecnologias podem ser transferidas pela Embrapa Algodão para os técnicos de extensão e das secretarias de agricultura do município envolvidas na programação do gergelim, os quais, por sua vez, dariam assistência técnica direta aos produtores de gergelim da região de sua atuação. Ou, como agentes multiplicadores, os referidos técnicos transfeririam tais conhecimentos tecnológicos por meio de cursos de capacitação para produtores, desde que esse trabalho de transferência de tecnologias seja bem orientado e supervisionado.

Estas ações estratégicas são suficientes para incrementar a produção da referida cultura na Região Nordeste. Esse cultivo de fundo de quintal do gergelim perpetua a pobreza no Semi-Árido e destrói a capacidade de competição da região no mercado globalizado, principalmente por não aproveitar o potencial econômico do gergelim orgânico e pela pouca opção de cultivo rentável para o Semi-Árido da Região Nordeste.

O gergelim já era muito conhecido e apreciado pelo povo na antiga Grécia (MOLLER, 2006), tanto que Hipócrates, considerado o pai da medicina, recomendava o gergelim em suas prescrições curativas e é provável que esta espécie tenha lhe inspirado a seguinte frase: "Que teu alimento seja o teu remédio e que teu remédio seja teu alimento". As pesquisas atuais revelam que o hábito de comer gergelim constantemente pode trazer benefícios para a saúde humana, auxiliando na prevenção de várias doenças: depressão, osteoporose (por ser rico em cálcio), colesterol (por causa da lecitina) e arteriosclerose. Além disso, o gergelim desempenha importantes funções no organismo humano, tais como: estimular a atividade mental, afrodisíaco, laxante e retardar o envelhecimento das células.

## **Situação dos produtos ecológicos**

As primeiras exportações de produtos orgânicos certificados pelo Instituto Biodinâmico (IBD), de Botucatu, SP aconteceram em 1990; dez anos depois, houve um crescimento da demanda em quantidade e variedade de produtos. Em 1996 foram exportadas 3.100 t de produtos orgânicos

certificados (SOUZA, 2000). O Brasil exporta soja, café, açúcar, castanha de caju, suco concentrado de laranja, óleo de palma e de babaçu, e, em volumes menores, manga, melão, uva, derivados de banana, fécula de mandioca, feijão azuki, gergelim, especiarias (canela, cravo-da-índia, pimenta-do-reino, guaraná) e óleos essenciais (SOARES, 2004). Em 2006, foram inseridas também a carne e a cachaça orgânicas. Atualmente, o Brasil ocupa o 34º lugar no ranking dos países exportadores de produtos orgânicos, sendo o segundo da América Latina em área plantada (800 mil hectares), só perdendo para a Argentina (3,2 milhões de hectares).

Mesmo tratando-se de pequenas áreas plantadas, os pequenos produtores nordestinos têm dificuldades em pagar a taxa anual para certificarem junto ao IBD os seus campos de gergelim como orgânicos (selo verde). Meirelles (2003) destaca que o preço cobrado pelo serviço de certificação é impeditivo para pequenos agricultores, além de existirem diferentes exigências de selos de cada importador, o que é totalmente insustentável. Uma forma de resolver tal problema seria negociar um contrato de terceirização para a produção de gergelim orgânico firmado entre os fornecedores da matéria-prima (associação de produtores ou cooperativas agrícolas) e a indústria de produtos naturais, a qual pagaria a taxa de certificação dos campos orgânicos de produção de gergelim e os pequenos produtores apenas assumiriam o papel de cooperados no sistema produtivo do gergelim dessa empresa.

O gergelim natural já vem sendo explorado com grande sucesso nos municípios de Várzea, PB, e de São Francisco de Assis do Piauí, PI, pela sua tolerância à seca. Em ambos os municípios, o plantio do gergelim tem sido realizado com a cultivar BRS 196 (CNPA G-4), cultivado em áreas agrícolas sob pousio a cada 3 anos, na ausência de defensivos e adubos minerais.

O cultivo ecológico do gergelim no Município de São Francisco de Assis do Piauí (a 6 km de Simplício Mendes, PI) é coordenado pela paróquia local e atende a seis comunidades de produtores, envolvendo mais de 400 produtores rurais, em que cada um pode plantar mais de 1 ha. Sob as condições adversas da safra de 2007, a qual foi caracterizada por um

inverno bastante irregular e uma precipitação pluvial máxima de 200 mm, os pequenos produtores dessas comunidades plantaram cerca de 30 ha de gergelim e colheram mais de 7.000 kg de sementes naturais da cultivar BRS 196 de cor creme. Considerando-se a produtividade de 233 kg/ha e o preço de R\$ 2,20 pelo quilo de sementes, a referida cultivar superou as expectativas dos produtores, quando comparada com os outros cultivos tradicionais sem produção, como o milho e o feijão.

Baseados nessa experiência e após o curso de gergelim ministrado pela Embrapa Algodão para esses produtores, nos dias 27 a 30 de agosto de 2007, a citada paróquia, em 2008, ampliou a área de cultivo orgânico para 100 ha, com a nova cultivar BRS Seda de cor branca, recomendada pela Embrapa Algodão. Dependendo do inverno, poderá haver uma oferta oscilando de 30 a 100 toneladas de sementes naturais de cor branca e uniforme, desde que cada produtor efetue na sua área de  $\frac{1}{2}$  ha a operação de eliminação de plantas atípicas (*roguing*). A caracterização da cultivar BRS Seda está ilustrada no final deste documento.

A Embrapa Algodão e a Paróquia de São Francisco de Assis viabilizaram um projeto para montar seis Unidades Técnicas Demonstrativas (UTDs) em 2008, sendo uma unidade para cada comunidade de produtores de gergelim. Nas UTDs matrizes (Escola de Campo), os agricultores se reuniram e receberam aulas práticas diretamente no campo durante as diversas fases da lavoura do gergelim com orientações dadas pelos pesquisadores da referida empresa, visando criar um efeito positivo no processo de apropriação tecnológica pelos agricultores familiares, principalmente pelos pequenos empreendedores rurais, cujos conhecimentos adquiridos serão aplicados aos seus lotes (UTDs filiais).

No mercado de produto convencional, assim como no de ecológico, a semente branca e uniforme de gergelim tem maior demanda, em razão do maior rendimento do óleo da cultivar BRS Seda (51 %), e por causa da elaboração da farinha para alimentação humana, sem o gosto amargo, quando as sementes são despelculadas (MAZZANI; LAYRISSE, 1998).



Agregar valor é alternativa viável para pequenos produtores, que, se organizados, podem incrementar os lucros da atividade agrícola.

A verticalização da produção do gergelim passou a existir em Várzea, PB, quando uma micro-empresa instalou na cidade uma mini-usina de extração de óleo de gergelim prensado a frio (extra-virgem), onde inclusive outros produtos naturais são elaborados, como cocada, tahine, gersal, doce, barras de gergelim com mel orgânico e bolo. Por ser uma empresa caseira, sua produção só atende à demanda do mercado do Estado da Paraíba. Apesar de plantar uma área reduzida, com menos de 10 ha, incluindo os campos dos cooperados, essa micro-empresa pretende distribuir a cultivar BRS Seda para os produtores da microrregião do Seridó, visando elevar a qualidade alimentícia dos produtos fabricados.

## **Importância do gergelim**

O cultivo do gergelim, produzido em grande escala comercial por comunidades de agricultores familiares, depende, portanto, das modificações dos costumes culturais e sociais da população. Nos últimos anos, o consumo do gergelim pela população brasileira tem aumentado consideravelmente e isso se deve à importação de sementes de alta qualidade (mais de 60 % do consumo do Brasil é atendido por gergelim importado), principalmente de cor branca (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

Tendo em vista as boas perspectivas dos mercados nacional e internacional, as sementes de gergelim, que contêm em média 50 % de óleo de elevada qualidade com aplicações diversas, encontram-se em plena ascensão. Isso se deve ao aumento da quantidade de produtos industrializáveis para o consumo, que tem crescido em torno de 15 % ao ano, gerando demanda do produto in natura e mercado potencial capaz de absorver quantidades superiores à atual oferta (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

As sementes de gergelim são consumidas in natura ou em produtos confeitados como os de panificação. Quando inteiras, as sementes apresentam sabor amargo devido à acidez oxálica presente no tegumento (película), que pode ser removida pelos processos manual, mecânico, físico e químico. Aqueles dois primeiros processos são mais apropriados para as



sementes naturais. Com o gergelim despeliculado se prepara sopa e purê. A palha de gergelim, cuidadosamente secada, pode ser aproveitada em forma limitada como forragem. Na África Ocidental, os brotos e as folhas novas das espécies *Sesamum alatum* e *Sesamum radiatum* são consumidas in natura, ou seja, como verdura (AUGSTBURGER et al., 2000).

Mais de 70 % da produção de gergelim se utiliza para a elaboração de azeite comestível. O teor de óleo está entre 40 % e 60 %, e as proteínas oscilam entre 17 % e 29 % (MAZZANI; LAYRISSE, 1998). O azeite produzido do primeiro prensado a frio se encontra entre os azeites comestíveis mais caros. Em Várzea, PB, o extra-virgem é vendido a R\$ 60,00 por litro. Segundo seu fabricante, o óleo extra-virgem deve ser acondicionado em embalagem de vidro escuro em vez de plástico transparente (Fig. 1), pois garante melhor conservação de elementos químicos do óleo sensíveis à luz. Com um rendimento de quase 30 %, o extra-virgem é um azeite de cor amarelo-clara, não-secante, e suporta altas temperaturas.

Foto: Paulo de Tarso Firmino



Fig. 1. Azeite extra-virgem de sementes naturais de gergelim envasilhado em garrafa de plástico transparente, Várzea, PB, 2007.

A boa qualidade do azeite de gergelim deve-se, essencialmente, ao alto teor do ácido linoléico, que varia entre 35 % a 41 % do óleo total. Por causa de seus antioxidantes sesamina e sesamolina, o azeite de gergelim é mais resistente à oxidação ou apresenta baixa rancificação (BUDOWSKI; MARKLEY, 1951), característica esta que não foi encontrada em nenhum outro óleo vegetal. Já a torta do prensado contém entre 40 % e 70 % de proteínas e 12 % de óleo, o que é um excelente alimento para o ser humano (sementes brancas) e para os animais (sementes de outras cores).



## **Manejo ecológico do gergelim**

### **Condições ambientais**

Em região com ventos quentes e fortes, a planta de gergelim produz sementes pequenas e com menor porcentagem de óleo (AUGSTBURGER et al., 2000). Portanto, o gergelim deve ser cultivado irrigado em regiões com clima mais ameno no verão e, nas zonas quentes, nos meses de inverno.

Segundo Augstburger et al. (2000), as áreas do Nordeste brasileiro zoneadas para o cultivo do algodoeiro oferecem as melhores condições climáticas para o cultivo do gergelim. Tomando-se por base essa afirmação, o Semi-Árido da Região Nordeste – onde já se plantou 3,5 milhões de hectares de algodão nos anos 1970 –, poderá constituir-se em uma extensa área para o cultivo do gergelim quando comparada com outras culturas oleaginosas como as de girassol e de amendoim.

A planta de gergelim, de raiz pivotante, é resistente ao estresse hídrico, porém pode-se obter produtividade superior a 1.000 kg/ha de sementes se houver boa distribuição de chuvas (500 mm) no seu período de crescimento. A distribuição ótima seria: 35 % de chuvas até o início da floração, 45 % durante o período de floração, 20 % durante o período de formação dos frutos e escassez de chuvas (0 %) no período de colheita (AUGSTBURGER et al., 2000).

O gergelim se adapta a uma grande variedade de tipos de solos. O ideal são solos com boa drenagem, areno-argilosos, férteis e com pH entre 5,4 e 6,7. Valores de pH mais baixos influem drasticamente no crescimento. Existem variedades que toleram pH básico de até 8,0. Em condições de irrigação ou de chuvas de inverno, o gergelim cresce melhor em solos arenosos que em terras pesadas, devido à sua baixa tolerância à retenção de água.

### **Semeadura**

Para o plantio de sementes de cultivares de gergelim, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) exige que o isolamento mínimo dos campos seja de 1.000 m, para evitar a polinização cruzada pelos insetos, principalmente as abelhas. Já as sementes utilizadas no plantio ecológico não devem ser tratadas com produtos químicos.



A profundidade uniforme da sementeira é importante para a germinação (1,5 cm – 2,5 cm), sendo o controle dessa profundidade no plantio manual feito com uma espécie de riscador, com o qual é marcada a profundidade de plantio, e riscando-se o campo a ser semeado. O campo é semeado por meio de uma lata com furo no fundo (Fig. 2) ou com a mão em covas ou sulcos, posteriormente utilizando-se o pé para cobrir as sementes com terra. Por serem muito pequenas, as sementes que ficarem abaixo de

Foto: Sérgio Cobel



Fig. 2. Semeadora manual apropriada para plantio em covas.

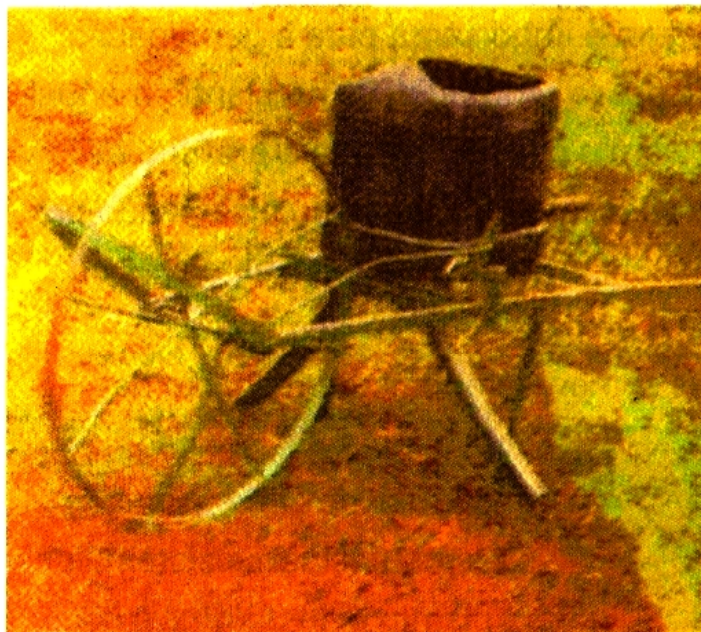
2,5 cm – 3,0 cm não germinam. O consumo de sementes nesse sistema de plantio é de 3 kg/ha e pode levar 2 dias para plantar um hectare, sendo necessário realizar o desbaste que representa em torno de 10 % dos custos de produção.

Para melhorar a eficiência da sementeira das pequenas sementes de gergelim, recomenda-se passar uma determinada quantidade de esterco curtido numa peneira para ser transformado em pó (MAZZANI, 1999). Deve-se usar uma proporção de 20 % a 30 % de sementes de gergelim para ser misturada com cada quilo de esterco em pó. Em seguida, colocar tal mistura homogeneizada num depósito do equipamento, adubadora manual, cujo mecanismo do distribuidor pode ser de uma saída ou com duas saídas (Fig. 3). O espaçamento entre as duas linhas feitas pelo equipamento deverá ser de 75 cm a 80 cm. Com esse sistema de plantio, não é preciso efetuar o desbaste.

Outra máquina também foi idealizada na cidade de Várzea, PB, para plantar sementes de gergelim (Fig. 4), a qual permite semear 1 ha em menos de 4 horas. Além de dispensar a operação de desbaste, esse sistema permite economia significativa de sementes (1,2 kg/ha).



Foto: Jair Luiz Hermes



**Fig. 3.** Adubadora manual de duas linhas que pode ser adaptada para plantio de sementes de gergelim quando misturadas com esterco em pó.

Foto: Luiz Leme



**Fig. 4.** Semeadora manual de gergelim desenvolvida em Várzea, PB.

É possível produzir sementes encapsuladas de gergelim (Fig. 5), visando a semeadura de precisão com o emprego de diferentes sistemas de plantio: mecanizado (MAZZANI, 1999) (Fig. 6), tração animal e matraca. Com essa técnica de encapsulação de sementes, o produtor pode realizar o plantio com maior velocidade, que é proporcionada sem perda de qualidade fisiológica, a população é adequada e elimina-se custos e desvantagens do desbaste. Este projeto da Embrapa Algodão será financiado pelo Banco do Nordeste (BNB) e as pesquisas deverão ser iniciadas em 2008.

Nas regiões semi-áridas do Nordeste, a semeadura requer aumento das distâncias, entre fileiras, de 75 cm a 100 cm, e entre plantas, de 10 cm a 15

cm. Esse espaçamento dependerá das condições climáticas das distintas microrregiões existentes na referida região. Maior distância propicia a ramificação das plantas, mesmo se tratando de variedades não-ramificadoras (AUGSTBURGER et al., 2000).



Fotos: Vicente de Paula Queiroga



Fig. 5. Sementes de gergelim naturais (à esquerda) e encapsuladas (à direita) utilizadas para plantio de precisão.

Foto: Bruno Mazzani



Fig. 6. Semeadura mecanizada com sementes de gergelim encapsuladas.

## Espaçamento e densidade de plantio

Para se obter altos rendimentos, utiliza-se elevadas densidades de plantio (MAZZANI, 1999). Nas variedades não-ramificadas (Fig. 7), utiliza-se as populações entre 250 mil e 350 mil plantas por hectare (30 cm – 40 cm entre fileiras e 7,5 cm entre plantas). Já nas variedades ramificadas, a população poderá ficar entre 150 mil e 200 mil plantas por hectare (50 cm – 60 cm entre fileiras e 10 cm – 15 cm entre plantas).





Fig. 7. Planta não-ramificada de gergelim com frutos deiscentes, precoce e apresentando sementes de cor branca, desenvolvida na Estação Experimental da Embrapa de Barbalha, CE, a qual pode ser utilizada em espaçamento ultra-adensado.

## Consórcio

O plantio consorciado do gergelim ainda é um tema divergente entre os pesquisadores. As espécies consortes mais utilizadas pelos produtores têm sido o feijão, o milho, o sorgo, o amendoim, a soja e o algodão. As pesquisas têm revelado que o cultivo consorciado do gergelim com o algodão obteve menor rendimento com relação ao monocultivo, pois no plantio orgânico consorciado a incidência de pragas está em posições opostas para as culturas do gergelim (baixa) e algodão (alta). Já o cultivo consorciado do gergelim no meio das fileiras das culturas perenes (caju, coco verde, plantas florestais etc.), no primeiro ano de sua instalação, teve efeito preventivo na erosão e no incremento dos rendimentos para o produtor (AUGSTBURGER et al., 2000).

A introdução de colméias de abelhas no plantio ecológico do gergelim durante o período de floração constitui-se no maior objetivo dos pequenos produtores da associação paroquial de São Francisco de Assis do Piauí.



Nos últimos 15 anos, foi implantado esse programa de produção de mel orgânico no município vizinho de Simplício Mendes, PI. Por meio da associação dos apicultores da microrregião de Simplício Mendes, esse mel é exportado para a Europa e para os Estados Unidos. A sua produção de mel em 2007 superou os 120 mil litros.

Por ser a produção do mel natural um investimento simples e lucrativo, Rao et al. (1980) afirmam que a maior quantidade de sementes produzidas dá-se pela fertilização de maior número de flores.

## **Adubação**

No Nordeste, as possibilidades de fertilização mais importantes na produção ecológica do gergelim são: pela utilização de adubo verde por meio da incorporação da vegetação nativa 30 dias antes da semeadura do gergelim e pela aplicação de adubos orgânicos. O fator limitante para a obtenção de altos rendimentos do gergelim é a disponibilidade de nitrogênio e fósforo. Portanto, as deficiências desse elemento no solo podem ser compensadas mediante aplicações de rocha fosfórica em pó ou de farinha de ossos antes da preparação do terreno.

## **Plantas daninhas**

Devido ao tamanho reduzido da semente, a planta jovem do gergelim se desenvolve lentamente nos primeiros 25 dias, sendo bastante sensível à competição imposta pelas plantas daninhas. Para as cultivares de porte médio (BRS 196 G4 e CNPA G3), de ciclo precoce a médio (até 100 dias da emergência à colheita) e de hábito de crescimento ramificado, o período crítico de competição com as plantas daninhas tem sido estimado nos primeiros 30 a 40 dias da emergência da cultura nos ensaios experimentais conduzidos nos municípios de Sousa, PB, e Monteiro, PB, por Beltrão et al. (1997), sem causar o comprometimento do seu rendimento final. O pequeno produtor nordestino utiliza mais os instrumentos cultivador (entre fileiras) e enxada (entre plantas) no controle do mato na lavoura do gergelim.

## Doenças e pragas

Na maior parte do Semi-Árido da Região Nordeste, a incidência de doenças no gergelim não tem causado perdas significativas da produção, com exceção das microrregiões com condições úmidas, que propiciam a infestação de fungos e bactérias na planta. As principais doenças que ocorrem na referida região são: cercosporiose, mancha-angular, podridão-negra-do-caule e murcha-de-fusarium.

O controle fitossanitário biológico mais recomendado por Augstburger et al. (2000) são apresentados na Tabela 1, cujas medidas controlam ecologicamente as principais doenças do gergelim constatadas em lavouras brasileiras.

**Tabela 1.** Medidas de controle ecológico adotadas para as principais doenças da cultura do gergelim.

| Patógeno  | Medida de controle  |
|---|---|
| Cercosporiose<br><i>Cercospera sesami</i>                 | Queima dos resíduos e tratamento das sementes com água quente: 30 minutos com 53 °C. Uso de variedades resistentes (Maporal, Morada id, Acarigua, Arawaca, Inamar e <i>Sesamum radiatum</i> )       |
| Mancha-angular<br><i>Cylindrosporium sesami</i>           | Uso de sementes saudáveis e variedades resistentes  |
| Podridão-negra-do-caule<br><i>Macrophomina phaseolina</i> | Uso de variedades resistentes (Arawaca, Venezuela 52, Ajimo Atar, Adong Acol e <i>Sesamum radiatum</i> ) e sementes saudáveis. Aplicação de adubo verde para estimular o antagonismo                |
| Murcha-do-fusarium<br><i>Fusarium oxysporum</i>           | O emprego de sementes selecionadas de variedades resistentes ( <i>Sesamum</i> variedade Delcol) é um método de controle eficiente e econômico. Rotação de culturas e eliminação de restos culturais |



Com relação ao controle ecológico das pragas do gergelim, Augstburger et al. (2000) estabelecem as seguintes medidas de prevenção:

- Fomentar os predadores naturais (exemplo: criando um ecossistema com árvores e arbustos, diversificando o plantio, impedindo a queima dos roçados na região etc.).
- Rotação de cultivos sob critério de exclusão de plantas hospedeiras.
- Semeadura mista para a diversificação do sistema agroecológico, assim algumas pragas se desorientam e os predadores são favorecidos.
- Cultivo de flores amarelas (girassol) ao redor dos campos de gergelim. A cor da flor atrai as pragas, as quais controla-se de forma preventiva.
- No campo e ao redor, destruir os resíduos da colheita do gergelim e as plantas hospedeiras.

Na Tabela 2, serão apresentadas as medidas de controle ecológico das principais pragas do gergelim constatadas em lavouras brasileiras.

**Tabela 2.** Medidas de controle ecológico adotadas para as principais pragas da cultura do gergelim.

| Praga   | Medida de controle  |
|---|---|
| Lagarta-enroladeira<br><i>Antigastra catalaunalis</i>             | Variedades resistentes (Arawaca, Maporal e Fonucla), aplicações de Dipel ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ) e de neem  |
| Mosca-branca<br><i>Bemisia tabaci</i> /<br><i>B. argentifolii</i> | Sua infestação é mais freqüente em período de seca. Com quatro moscas por folha, deve-se aplicar uma mistura de 180 mL de detergente neutro em 20 L de água ou sabões neutros (0,5 %) para o controle das ninfas em pulverizações dirigidas à parte inferior da folha. Preparados de alho, piretro (extrato da flor de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> ) etc. têm sido eficientes no controle da praga. Variedades resistentes (Arawaca e Piritu) |
| Cigarrinha-verde<br><i>Empoasca</i> sp.                           | Aplicação de soluções de neem ( <i>Azadirachta indica</i> )   |

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

| Praga  | Medida de controle  |
|--|---|
| Pulgão<br><i>Aphis</i> sp.                   | Aplicação de soluções de neem ( <i>Azadirachta indica</i> )   |
| Formigas ou saúvas<br><i>Atta</i> spp.       | As folhas do gergelim em decomposição contaminam o fungo que serve de alimento para as saúvas, levando à destruição dos formigueiros  |
| Lagarta do gênero<br><i>Spodoptera</i> ssp.  | Preparação do solo algumas semanas antes da semeadura para eliminar ovos e plantas hospedeiras de larvas. Armadilhas de luz contra traças. Preparados de neem, piretro ( <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> ) etc. |
| Cochonila do gênero<br><i>Pseudococcidae</i> | Aplicação de soluções: calda sulfocálcica (500 mL) + óleo bruto de algodão (300 mL) + detergente neutro (50 mL). Essa mistura deve ser utilizada no pulverizador de 20 L  |

## Qualidade uniforme dos grãos

No mercado de gergelim, sementes brancas mescladas com outras cores não são adquiridas pelas empresas ou têm preço diferenciado na compra em mais de 30 % em comparação ao valor de mercado da Venezuela. As sementes de gergelim produzidas em Nicarágua têm alto preço e alta procura pelos importadores por possuírem alta uniformidade. São produzidas em sua maioria por pequenos agricultores organizados em cooperativas (IICA, 2004). Provavelmente, esses pequenos empreendedores nicaragüenses devem utilizar sementes de alta qualidade e realizar os tratamentos culturais adequados em suas lavouras.

A pureza da variedade plantada facilita a colheita devido à maturação uniforme dos frutos. A contaminação das plantas pode ser de ordem genética e mecânica. Quando se utiliza sementes com elevada pureza genética para semear, mesmo assim é possível detectar no campo uma pequena segregação na população das plantas, as quais deverão ser



eliminadas pela operação de *roguing*, procedimento usado nos programas de produção de sementes em geral (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

No caso do gergelim, é necessário realizar a operação de eliminação das plantas atípicas nos seguintes estágios fenológicos da cultura (QUEIROGA; BELTRÃO, 2001):

- Pré-floração – com porte distinto, com folhagem diferente, com pêlos nas folhas, doentes, com coloração distinta da haste.
- Floração – o tamanho e a intensidade de coloração das flores, florescimento precoce e não-uniforme.
- Pré-Colheita – quanto ao tipo, formato e coloração dos frutos, inclusive as plantas de baixo rendimento.
- Colheita – remoção das plantas tardias e com deiscência precoce.

## Colheita

A operação de colheita será realizada assim que as hastes, folhas e cápsulas atingirem o amarelecimento completo, e antes que as cápsulas estejam totalmente abertas. As cápsulas da base, nas cultivares deiscentes, abrem-se mais cedo, o que indica o momento exato para se iniciar a colheita (FONSECA, 1994).

No Nordeste, a colheita do gergelim é realizada de forma manual e apresenta um rendimento de 0,2 ha/hora/homem a 0,3 ha/hora/homem. As plantas são cortadas na base a uma altura de 10 cm a 15 cm do solo, por se tratar de cultivares deiscentes. Essas plantas cortadas são amarradas com cipó ou embira, em feixes pequenos, de 30 cm de diâmetro. Em seguida, esses feixes são empilhados com os ápices para cima, deixando-os no campo ou encostados em cercas para secagem ao sol, por cerca de 12 dias (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

Quando as hastes estão totalmente secas, procede-se à batedura dos feixes sobre uma lona plástica para que as sementes se desprendam das cápsulas. As sementes de cada campo são acondicionadas em sacos de ráfia e identificadas. Imediatamente, essas sementes de gergelim são submetidas a uma limpeza manual (peneira com ventilação), visando eliminar sementes chochas, folhas, ramos e restos de cápsulas. Uma vez

beneficiadas, as sementes são espalhadas numa quadra limpa de cimento ou lona plástica, ficando expostas ao sol para secagem (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

Em lugares onde as condições climáticas do ambiente – principalmente com alta umidade relativa do ar – não permitem lograr redução da umidade das sementes até o valor de 5 % mediante a secagem ao sol, deve-se realizar nas mesmas a secagem de forma artificial (45 °C). Sementes colhidas em condições ambientais de alta umidade tendem a escurecer, prejudicando a qualidade do produto final.

A época de colheita do gergelim das cultivares deiscentes é determinada pela maturação dos frutos na base do caule, ou seja, caracteriza-se pelo amarelecimento dos frutos, das hastes e das folhas, mesmo que os frutos dos ápices e do terço médio do caule estejam imaturos (perdas invisíveis). Em tal situação, o produtor está apenas tentando prevenir a caída das sementes no solo (perdas visíveis) com esta antecipação da colheita, desconhecendo que, ao cortar a planta numa época incorreta, aumenta-se a produção de sementes imaturas com menor teor de óleo (abaixo de 45 %) e pode-se provocar danos mecânicos nas sementes (alto teor de umidade) com a colheitadeira. Esse baixo teor de óleo pode ocorrer mesmo tratando-se de uma variedade com potencial de óleo acima de 50 %. Por questão de precaução, o comércio do gergelim sempre exige do produtor uma amostra de sementes para análise antes de efetuar sua compra (MAZZANI, 1999).

Segundo Mazzani (1999), para colher gergelim com maior qualidade, basta retardar por 3 dias o corte das plantas, mesmo que ocorra no terceiro dia o aparecimento de alguns frutos abertos no baixeiro. Por outro lado, fica assegurado que nesse curto espaço de tempo haverá uma aceleração progressiva na maturação de boa parte dos frutos dos terços médio e superior da planta, o que irá representar um incremento de 30 % no rendimento de sementes maduras.

Outra maneira de determinar a época mais oportuna do corte das plantas é através das anotações feitas pelo próprio produtor sobre o tempo total que uma determinada cultivar de gergelim leva para completar as seguintes



fases: duração da emergência ao início da floração, duração do período de floração e duração do período de formação dos frutos. A soma dessas três fases pode ser usada como ponto ideal de colheita para o gergelim, o qual irá depender da cultivar plantada e das condições climáticas da região (histórico de campo), conforme Mazzani (1999).

Os maiores avanços na agricultura moderna têm sido obtidos com as culturas que permitem práticas mecanizadas desde a semeadura até a fase de colheita, com o mínimo da interferência de mão-de-obra. A mecanização da cultura do gergelim é um componente fundamental para os produtores, visando diminuir os custos de produção e do tempo de execução das atividades correspondentes numa exploração em escala comercial para a Região Nordeste. Ou seja, passar de “cultura de fundo de quintal” para cultura comercial de no mínimo 2 ha por produtor, que trabalhe em associação ou cooperativa.

Na utilização de cultivares deiscentes, é indispensável para o produtor o emprego da máquina segadora-atadora (Fig. 8) no sistema de colheita semimecanizado, principalmente se a área semeada for acima de 10 ha. Atrelado a um trator, esse equipamento é utilizado na Venezuela para cortar as plantas do gergelim no ponto de colheita (capacidade de 2 ha/h). À medida que a esteira da máquina vai enchendo com plantas cortadas a gaveta ou caixa ao lado, o operador que fica sentado (tipo cadeira) vai controlando o lançamento dos pequenos feixes de plantas já amarrados ao solo (MAZZANI, 1999).

Foto: Diego Antônio Nóbrega



Fig. 8. Segadora-atadora utilizada para cortar plantas de gergelim.

Já para a colheita das cultivares indeiscentes, é utilizada a colheitadeira combinada (Fig. 11), que ceifa e trilha ao mesmo tempo (MAZZANI, 1999). No entanto, não se recomenda esse sistema de colheita direta para o cultivo orgânico, por exigir uma pulverização (avião ou trâmpulo) com dessecante químico (diquat ou paraquat) na época de maturação dos frutos.

Foto: Bruno Mazzani



Fig. 11. Sistema de colheita direta do campo de gergelim (indeiscente) por trilhadeira combinada.

## Armazenamento

As sementes de gergelim contêm quantidades consideráveis de antioxidantes naturais, como o sesamol, a sesamina, a sesamolina e o gama-tocoferol, característica que permite suportar períodos de mais de um ano de armazenamento, principalmente em condições de baixa umidade relativa do ar, sem prejuízo para a qualidade alimentícia das sementes (MAZZANI, 1983).

Todas as comunidades ou cooperativas de produtores deveriam investir na infra-estrutura de secagem e armazenamento de gergelim, visando obter produto de melhor qualidade, inclusive para o mercado de exportação. Qualquer que seja o método de secagem, o mais importante é não alterar as qualidades dos grãos, tais como sua integridade física, seu sabor e suas características químicas. Do ponto de vista da longevidade das sementes, Franco (1970) admite que as sementes de gergelim, quando colhidas



Em seguida, esses feixes são agrupados manualmente em medas para secagem natural (Fig. 9). Após 15–30 dias de secagem no campo, o gergelim é beneficiado na trilhadeira com alimentação manual dos feixes (Fig. 10) ou usando uma plataforma com alimentação mecânica. A empresa Nux, de Itabira, SP, desenvolveu uma trilhadeira mecânica em parceria com a Sésamo Real (SP), que produz até cinco toneladas de sementes por dia.

Foto: Bruno Mazzani



Fig. 9. Secagem dos feixes de gergelim agrupados em medas.

Foto: Waltemilton Vieira Cartaxo



Fig. 10. Sistema semimecanizado que alimenta manualmente os feixes secos de gergelim na trilhadeira.

convenientemente maduras e secas, apresentam teor de umidade inferior a 5 % e acidez máxima de 1 %, podendo manter as suas qualidades alimentícias sem que haja qualquer problema de conservação. Após o armazenamento, cabem às associações dos produtores definirem a qualidade final dos grãos de gergelim e o seu destino para industrialização, visando o consumo como alimento.

Segundo Weiss (1983), os grãos de gergelim perdem rapidamente a qualidade quando manipulados e armazenados sem os devidos cuidados. Colheita fora de época, danos mecânicos na batedura, secagem inadequada (alta umidade) e temperatura de armazenamento parecem ser os principais fatores que afetam as qualidades alimentícias dos grãos armazenados, segundo Culbertson et al. (1961), Franco (1970) e Justice e Bass (1978). Finalmente, é importante mencionar que a qualidade do grão de gergelim é responsabilidade de toda a cadeia de produção.

Em regiões com alta umidade ambiental, o gergelim volta a absorver umidade e corre o risco de embolorar (mofar). Sob essas condições, deverse-ia armazenar o gergelim num curto espaço de tempo ou, caso isso não seja possível, depositá-lo em recipiente fechado hermeticamente. Bass et al. (1963), utilizando recipientes herméticos, verificaram que as sementes de gergelim se conservam por dois anos quando mantidas à temperatura de 10 °C e a umidade das sementes em 7 %, enquanto a 21 °C, a conservação só permaneceu quando o teor de umidade das sementes foi de 4 %.

O importante é que a arquitetura do armazém propicie uma eficiente circulação de ar, promovendo adequada aeração dos estoques. Antes de iniciar o armazenamento, os barracões devem ser limpos e higienizados de pragas e roedores e inspecionados quanto às goteiras e infiltrações de umidade. As pilhas devem ser posicionadas sobre estrados, deixando-se espaços livres para permitirem inspeções dos produtos.

Cabe ao produtor de grãos a obrigação de acondicionar o gergelim em embalagens apropriadas. Normalmente, são utilizados sacos de papel multifoliados, com capacidade para 25 kg de grãos (Fig. 12), devidamente rotulados. Essa embalagem cumpre a função não só de facilitar o manuseio



e o transporte das sementes, mas também de manter a qualidade das mesmas. Deve-se procurar formar lotes de grãos por comunidade de produtor cooperado, não devendo cada lote ultrapassar o limite de 1 t. Periodicamente, deve-se inspecionar os lotes a fim de se verificar anormalidades como umidades, emboloramento, temperatura elevada etc.

Foto: Vicente de Paula Queiroga

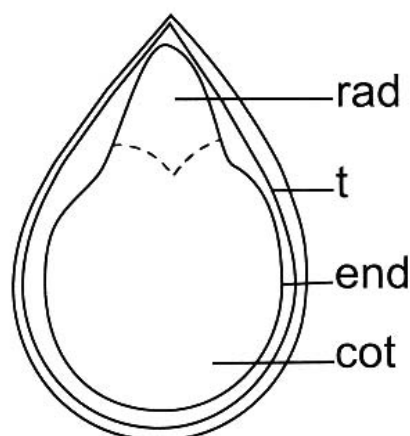


**Fig. 12.** Saco com 25 kg de grãos de gergelim adotado pela Embrapa Algodão.

## Processo de despeliculação

Além do uso de sementes de cor branca, cultivo ecológico, produção de grãos uniformes com uso de cultivares recomendadas para a região, e corte das plantas no ponto de colheita, outra forma de agregar valor ao gergelim é realizar a operação de despeliculação (Fig. 13 e 14) das sementes pelos seguintes métodos: manual e mecânico.

Ilustração: Diego Antônio Nóbrega



**Fig. 13.** A estrutura da semente integral de gergelim com detalhe do tegumento (t) envolvendo todo o endosperma e a radícula (rad = radícula, end = endosperma, cot = cotilêdones, t = tegumento).

Foto: Vicente de Paula Queiroga



**Fig. 14.** Destaca o brilho e a uniformidade das sementes despeliculadas de gergelim.

O processo manual de despeliculação consiste em colocar as sementes com casca numa bacia de plástico e adicionar água para o umedecimento das mesmas por 12 horas. Após serem umedecidas, é preciso esfregar manualmente as sementes emergidas em água por um determinado tempo e depois lavá-las com água limpa. Uma vez separadas as sementes das sujeiras por densidade, as mesmas são expostas ao sol para secar até alcançar 5 % de umidade. Antes do ensacamento das sementes despeliculadas, é feita a ventilação do material para eliminação das películas soltas.

Já no processo mecânico de despeliculação, as sementes com casca são umedecidas em água por apenas 6 horas. Depois elas são colocadas no misturador Hobart ou Planetário (Fig. 15) por 5 minutos usando a velocidade 3 (MAZZANI, 1999). Uma vez completada essa operação de despeliculação, as sementes são separadas das cascas por flutuação e por peneiração. Em seguida, as mesmas são expostas ao sol para secar até alcançar 5 % de umidade. Antes do ensacamento das sementes despeliculadas, é feita a ventilação do material para eliminação das películas soltas.

A despeliculação é mais valorizada quando realizada com grãos brancos, como a BRS Seda, porque removendo-se a película, elimina-se o oxalato de



**Fig. 15.** Misturador Hobert ou Planetário usado no processo de despeliculação mecânica de sementes de gergelim.



Foto: Vicente de Paula Queiroga

cálcio e a fibra não digerível, e conseqüentemente o grão fica mais doce, por perder o gosto amargo que é característico da espécie. Já nas sementes de outras cores, esse gosto amargo não é eliminado totalmente quando se remove sua película, pelo fato do oxalato de cálcio estar presente no endosperma das sementes. Uma vez completada a despeliculação das sementes de cor branca, o produto terá melhor preço no mercado por se elevar sua qualidade alimentícia, podendo chegar a duplicar ou triplicar o seu valor em relação às sementes convencionais.

A semente descascada é mais utilizada no consumo direto pelas padarias, confeitarias e outras indústrias alimentícias. As sementes despeliculadas de gergelim devem ser processadas com base na quantidade demandada pela indústria. Ou seja, não é recomendado armazenar sementes descascadas para ficar esperando pelo mercado. Dependendo do processo utilizado para despeliculação, a semente que teve contato com a água pode mudar de cor (grão escuro) depois de 1 a 2 meses (MAZZANI, 1999).

Num trabalho de despeliculação de gergelim realizado na Venezuela, Mazzani (1999) observou que o índice de peróxido (oxidação) foi ligeiramente maior na amostra descascada mecanicamente nas 6 semanas de armazenamento, quando comparada com a amostra descascada quimicamente (hidróxido de sódio a 0,6 %). Entretanto, essa última amostra apresentou maior deterioração a partir da oitava semana de armazenamento, ficando mais acentuada a mudança de cor.

## **Implantação de mini-usina de gergelim**

Pequenos empreendedores nordestinos devem utilizar as características da qualidade do grão de maior aceitação pelo mercado, que são: boa qualidade de confeitaria, bom tamanho (peso de 1.000 sementes superior a 3 g), cor branca e uniforme e fácil desprendimento do tegumento.

A Secretaria de Agricultura de cada Estado do Nordeste deveria criar um cadastro num site na Internet, visando implantar uma rede de comercialização do gergelim com informações dos principais compradores (endereço completo, telefone, e-mail, quantidade adquirida anualmente etc.) e fornecedores do produto (safra, nome do produtor, nome da propriedade, município, data de plantio, área plantada, variedade plantada, estimativa da produção e mês de sua disponibilidade para comercialização).

A relação dos compradores de gergelim seria atualizada por um técnico da Secretaria de Agricultura, enquanto o pessoal da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) de cada Estado do Semi-Árido da Região Nordeste teria acesso ao programa (cada regional da Emater teria uma senha e responsável) para atualizar anualmente a relação dos fornecedores de seus municípios de atuação envolvidos na produção de gergelim (similar ao currículo Lattes do CNPq). Por meio desse instrumento virtual e do banco de dados, as referidas secretarias facilitariam o intercâmbio comercial entre fornecedores e compradores mais próximos às



comunidades de produtores de gergelim e resolveriam, ao mesmo tempo, o maior problema da sua cadeia produtiva, que é a organização do elo da comercialização.

Com essas informações tabuladas pelas Secretarias Estaduais, esses campos dos produtores de gergelim cadastrados pela Emater poderiam ser considerados quase como uma produção orgânica rastreada.

Os produtos derivados de gergelim mais utilizados pelo mercado brasileiro na atualidade são os seguintes: gergelim natural limpo (13 % do mercado), gergelim despelculado para pães e biscoitos (62 % do mercado), pasta de gergelim – tahine – (22 % do mercado) e óleo de gergelim (3 % do mercado).

Por suas potencialidades, o gergelim torna-se uma alternativa importante para minimizar o agravante quadro de carência alimentar das populações de baixa renda. Devido aos preços compensadores, à facilidade de cultivo e a amplas possibilidades de bons rendimentos, o gergelim constitui opção extremamente significativa para o Semi-Árido nordestino, não só por ser mais uma alternativa de renda e fonte protéica para os pequenos e médios produtores da região, mas também por existir no Brasil mercado sempre crescente nos setores de panificação e indústria de biscoitos, e potencialidade de o óleo de gergelim ser explorado de forma significativa no mercado nacional para consumo alimentar, fitoterápico e fitocosmético.

Antes de definir e instalar uma mini-usina nas comunidades dos pequenos agricultores familiares, recomenda-se a realização de um estudo econômico do mercado das grandes cidades mais próximas a essa usina de extração de óleo, levando-se em conta as dificuldades de distribuição e venda do óleo em determinada quantidade comercial. Com a torta resultante do processo de extração do óleo, pode-se elaborar a farinha e usá-la na preparação de pão e bolacha para a alimentação dos habitantes (ou merenda escolar) das comunidades rurais.

A mini-usina deverá ser instalada de acordo com as normas de vigilância sanitária, e funcionar como Laboratório de Tecnologia de Alimentos, onde

deverão ser implantados os seguintes equipamentos: máquina de pré-limpeza com peneiras (com crivos diferentes), miniprensa e filtro da prensa.

O Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Algodão foi reformado, em 2008, para se adequar às normas do Ministério da Saúde. No mesmo há os dois principais equipamentos com as seguintes características:

- A prensa é formada por moega de alimentação, cárter alimentador, cesto de compressão contendo 12 discos e eixo helicoidal, tudo feito em chapa de aço carbono. Esse eixo helicoidal dentro do cesto de compressão pode ajustar sua posição por meio de parafuso e seu sistema é acionado por um motor de 3 CV (Fig. 16). Outra miniprensa foi desenvolvida pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (Fig. 17).

Foto: Ayicê Chaves Silva

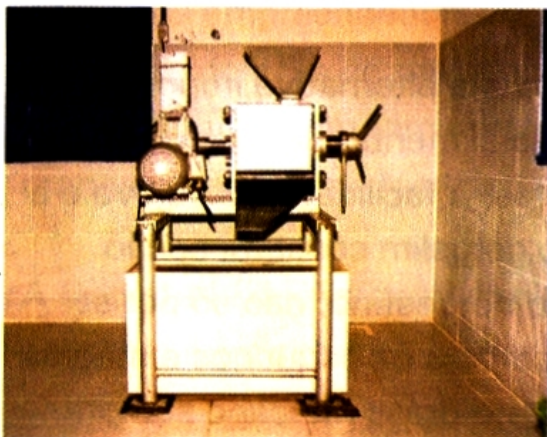


Fig. 16. Prensa de extração de óleo de gergelim utilizada pela Embrapa Algodão.

Foto: Flávio Torres de Moura



Fig. 17. Prensa para extração de óleo de sementes de gergelim desenvolvida pela UFPB.



- O filtro de prensa é do tipo placas verticais, com seis placas e sete quadros, fechamento mecânico manual, bica recolhadora e bandeja para retenção de finos. Também acompanha uma bomba para alimentação e motor de 0,33 CV (Fig. 18).

Foto: Ayicê Chaves Silva

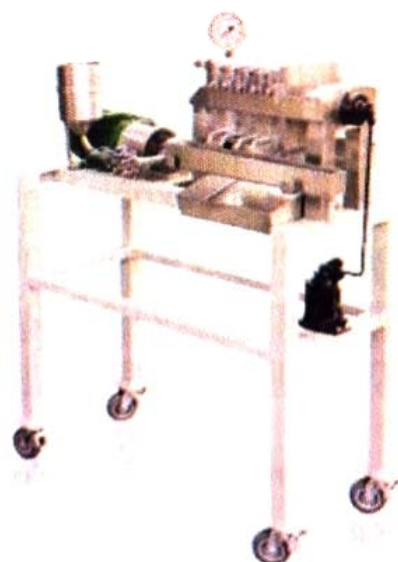


Fig. 18. Pequeno filtro de prensa utilizado pela Embrapa Algodão.

Além da sala de recepção, da prensa e do filtro, dos banheiros e do armário para guardar as batas dos operários, todos instalados no prédio

principal, separadamente, deveriam ser construídas: a) uma sala para despelicular manual ou mecanicamente (misturador Hobert); b) o depósito de sementes; c) uma sala de ventilação (máquina de pré-limpeza com peneiras e crivos diferentes). O ideal é que todas as salas da mini-usina sejam azulejadas. Outra sala deveria ser reservada para instalar o secador artificial (Fig. 19). Enquanto isso, numa área livre deveria ser cimentada uma quadra (lavar com detergente neutro antes de colocar as sementes) para efetuar a secagem natural das sementes despelculadas ou secagem de sementes com elevada umidade.

Foto: Vicente de Paula Queiroga



Fig. 19. Secador artificial utilizado no processo de secagem das sementes.

## **Produção de gergelim orgânico por meio de pequenos empreendedores familiares**

Para se alcançar êxito com a cultura do gergelim orgânico, é necessário fomentar a associatividade dos produtores ao longo da sua cadeia produtiva, visando conseguir maior rentabilidade na exploração da referida lavoura. Ou seja, a melhor maneira de se obter uma oferta exportável e competitiva do gergelim orgânico, de qualidade padronizada e com volumes significativos, de acordo com as circunstâncias do Semi-Árido da Região Nordeste, é formando a associação entre pequenos agricultores familiares.

O mercado nacional de gergelim é limitado e por esse motivo não valoriza tanto a qualidade do gergelim orgânico como o mercado internacional. O Brasil já vem exportando gergelim orgânico em pequena escala, segundo dados levantados por Soares (2004). Outra vantagem da venda do gergelim para o mercado internacional é que os principais países importadores não estabelecem cotas de comercialização, em razão de os mesmos não plantarem gergelim e, portanto, não há concorrência interna com o produto importado.

Essa associação de pequenos produtores poderá superar suas principais restrições ao mercado externo, tendo também a oportunidade de aproveitar o potencial agrícola que o Brasil tem frente a outros países competidores. Essa abertura de mercado orgânico irá permitir a agregação de um maior valor ao produto gergelim.

A exportação do gergelim orgânico para o exterior depende da competência gerencial de quem esteja à frente de uma associação ou cooperativa ou de grande empreendedor rural. No caso da associação dos pequenos produtores de gergelim do Município de São Francisco de Assis do Piauí, esse problema não constitui mais um paradigma, porque esses pequenos empreendedores já têm a experiência de vários anos de comercialização da sua produção de mel orgânico para os EUA e para a Europa.



Para a agricultura em geral, atualmente é importante investir na gestão da qualidade do produto e do ambiente. Com esse diferencial, o governo brasileiro poderia dar prioridade a um programa de produção de gergelim orgânico, com exclusividade para o Semi-Árido da Região Nordeste, pelas suas condições climáticas favoráveis a tal espécie. Esse nicho de mercado orgânico tem incidido cada vez mais na preferência da população rica dos países importadores, tais como: Alemanha, EUA, Japão e Holanda, exigindo que os seus produtos apresentem um nível de qualidade elevada. Especialmente, recomenda-se a aplicação e divulgação de Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Boas Práticas de Manufatura (BPM) para que a associação dos produtores de gergelim possa implementar o selo de certificação de qualidade e o controle do meio ambiente.

### Comércio: requerimentos de qualidade

Vale salientar que as normas legais de qualidade são exigências impostas pelos importadores, os quais podem entrar em acordo com os exportadores para ajustar os graus mínimos e máximos diferentes da Tabela 3, desde que essas mudanças se encontrem dentro dos marcos que estabelecem os padrões legais.

**Tabela 3.** Padrões de qualidade dos grãos de gergelim adotados pelos importadores.

| Característica determinante da qualidade | Graus mínimo e máximo   |
|--|---|
| Sabor e cheiro                           | Específico do tipo, fresco, não-rançoso, não-embolorado (mofado)                        |
| Pureza                                   | 99,96 %. Livre de agentes externos como areia, pedrinhas, restos de fibra, insetos etc. |
| Umidade                                  | Máximo 5 % – 7 %  |

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

| Característica determinante da qualidade | Graus mínimo e máximo  |
|--|------------------------|
| <b>Resíduos</b>                          |                        |
| Pesticidas                               | Não-detectado          |
| Bromo (Br)                               | Não-detectado          |
| Óxido de etileno                         | Não-detectado          |
| <b>Metais pesados</b>                    |                        |
| Cádmio (Cd)                              | Máximo 0,8 mg/kg       |
| <b>Microrganismos</b>                    |                        |
| Germes no total                          | Máximo 10.000/g        |
| Leveduras e mofos                        | Máximo 500/g           |
| Enterobacteriaceae                       | Máximo 10/g            |
| <i>Escherichia coli</i>                  | Não-detectável         |
| <i>Staphylococcus aureus</i>             | Máximo 100/g           |
| Salmonelas                               | Não-detectável em 25 g |
| Coliformes                               | Máximo 10/g            |
| <b>Micotoxinas</b>                       |                        |
| Aflatoxinas B1                           | Máximo 2 µg/kg         |
| Soma das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2     | Máximo 4 µg/kg         |



Devido à baixa incidência de chuvas que ocorre no período de secagem das medas no campo, no Semi-Árido da Região Nordeste o risco de contaminação por aflatoxina praticamente não existe, principalmente se o produtor planejou seu plantio para ser colhido na ausência de chuvas. Essa incidência de fungos é mais provável de ocorrer nos grãos estocados com elevada umidade em consequência da falta de supervisão do produto armazenado ou por falha no processo de secagem (AUGSTBURGER et al., 2000).

Para satisfazer as exigências de qualidade e evitar contaminação eventual do gergelim, o processamento das sementes deve ser efetuado em condições de absoluta higiene e limpeza. A seguir, algumas recomendações que devem ser adotadas pelo exportador:

- Todo equipamento, área de trabalho e de secagem, e os espaços e armazéns da empresa devem ser limpos periodicamente.
- O pessoal da empresa deve apresentar bom estado de saúde e higienização, devendo tomar banho e usar roupa de trabalho (tocas e máscaras descartáveis, enquanto as batas devem ser limpas e laváveis).
- A água que se usa para limpeza deverá estar livre de coliformes fecais e outros contaminantes.
- Evitar o contato de excrementos de animais com o produto.

### **Perfil de alguns importadores e processadores de gergelim orgânico na Europa**

Em primeiro lugar é necessário destacar que o principal destino dos produtos agrícolas brasileiros é o mercado externo. Com o gergelim não poderia ser diferente, principalmente quando se trata de um produto natural sem nenhum tipo de agrotóxico e adubos químicos. Esse mercado pode constituir numa commodity se as produções orgânicas dos grãos de gergelim forem de qualidade uniforme e em grande escala comercial.

Além disso, o Brasil tem competência técnica para concorrer no mercado orgânico com os demais países exportadores da Ásia, África, América Central, Oriente Médio etc. O gergelim produzido no Brasil é voltado para

exportação porque não há tradição de consumo interno; há um grande mercado interno inexplorado de produtos naturais dentro do próprio país.

As importações orgânicas constituem no domínio de importadoras especializadas no nicho de produtos orgânicos. Importadores importantes de gergelim na Alemanha e Holanda são: Care Naturkost, Tradin, Doens, DO-IT e Worlée. Davert Mühle é considerada a maior empresa que importa gergelim diretamente do país de origem de produção. Provence Regime S.A., da França, é uma extratora que também importa desde a origem de produção (KOEKOEK, 2006). O perfil do mercado para o gergelim desses três países (importadores de produto orgânico) será apresentado a seguir.

## **Importadores e processadores de gergelim**

- Worlée NaturProdukte GmbH, Hamburgo, Alemanha

Worlée NaturProdukte GmbH de Hamburgo faz parte do Grupo Worlée e é uma empresa familiar fundada em Hamburgo em 1851. É um provedor de ingredientes de alta qualidade para a indústria alimentícia europeia. Essa empresa importa gergelim orgânico e tem unidade própria de processamento. Worlée importa cerca de 400 t de sementes de gergelim por ano. A semente deve estar completamente limpa (100 %), sem nenhum teor de areia.

- Davert Mühle, Senden, Alemanha

Davert é, em primeiro lugar, uma empresa distribuidora que abastece uma rede de alimentos saudáveis na Alemanha, usando sua própria marca Davert. Essa é uma das marcas líderes na Alemanha. Ademais, a empresa importa, processa e embala produtos orgânicos. Alguns produtos se comercializam em atacado, ainda que a empresa também realize parte de suas vendas aos supermercados.

Davert é uma importadora muito importante de gergelim orgânico, chegando a alcançar 20 contêineres anuais de gergelim natural. Esse produto é processado pela Davert antes de ser vendido a varejistas e panificadoras. As demandas de qualidade são muito altas, requerendo-se um grau de limpeza de 99,96 %.



- Tradin B.V., Amsterdã, Holanda

Tradin BV é uma empresa importadora e exportadora líder no comércio de produtos básicos orgânicos e um dos maiores importadores de gergelim orgânico. O proprietário da Tradin tem sido um dos protagonistas no desenvolvimento da produção de gergelim orgânico no México, Paraguai e Zâmbia.

- Doens Food Ingredients B.V., IJzendijke, Holanda

Doens é uma empresa familiar dedicada à importação e ao processamento de produtos básicos, sobretudo grãos e sementes. A empresa, fundada em 1880, é dirigida por Walter Doens. Doens é especializada em limpeza, classificação e moagem de produtos básicos. A empresa é uma importadora importante de gergelim orgânico.

- DO-IT B.V., Holanda

DO-IT é um grande importador de produtos básicos orgânicos, mas sua presença no mercado de gergelim é relativamente pequena. Todavia, pode haver interesse em comprar mais gergelim.

- A.L. van Eck & Zonen B.V., Zevenbergen, Holanda

Van Eck & Zn é tanto importador como fornecedor de sementes para a indústria de panificação. Os centros de produção estão localizados nos EUA, especialmente os de sementes de girassol. A empresa abastece as panificadoras de toda a Europa. Essa empresa deseja abrir uma linha orgânica. O gergelim convencional é obtido da Índia.

## **Empresas extratoras de azeite**

- Provence Regime S.A., Pont-Saint-Esprit, França

Provence Regime é uma empresa extratora e importadora. Para a extração do óleo, ela usa o método frio. A empresa oferece azeite orgânico e convencional extraído com o método frio e produtos elaborados orgânicos sobre a base de gergelim, como o tahine. A empresa importa volumes substanciais de gergelim diretamente de Burkina Faso e de algum outro país de origem de produção.

- Kroppenstedter Ölmühle GmbH, Kroppenstedt, Alemanha

Compra pequenas quantidades de gergelim de abastecedores alemães.

- Huilerie Moog, Bram, França

Uma das três maiores extratoras da França. A semente de gergelim é comprada diretamente no país de origem de produção, de Burkina Faso e Etiópia.

- Ölmühle Solling GmbH, Bevern, Alemanha

Compra as sementes de gergelim de fornecedores europeus.

- Soluna Ölmanufaktur - Werkhof Ringenwalde, Alemanha

É uma extratora pequena que abastece azeite de gergelim orgânico de alta qualidade.

## **Resumo da cadeia produtiva do gergelim**

### **Demandas do mercado**

Variedades de grãos brancos que podem ser exportados em estado natural e/ou despelculados. Em alguns países da América Central e da América do Sul, as cooperativas dos produtores trabalham na comercialização do produto diretamente com mercados da União Européia, EUA e Japão.

A capacidade instalada dos descascadores de grãos de gergelim nas comunidades familiares do Nordeste terá que ser dimensionada em função do tamanho dos mercados interno e externo. Além disso, deve ser aberto mercado para o gergelim despelculado, incentivando o plantio das cultivares com grãos brancos. Por sua aparência branca e sabor doce, as variedades mais utilizadas no descascamento têm sido Caribe, Inamar e Mejicana (IICA, 2004). Recentemente, a Embrapa Algodão lançou uma nova variedade de gergelim de sementes brancas, denominada de BRS Seda. Além da venda das sementes despelculadas, em geral, essas variedades com grãos brancos de gergelim devem possuir teor de óleo superior a 50 % (IICA, 2004).



## **Qualidade de exportação**

O gergelim é exportado principalmente em três formas: natural sujo de campo, natural limpo de campo e despelculado. Cada um apresenta diferentes níveis de processamento, de preços e de custos. No entanto, quando se destina a produção de gergelim para exportação, apenas as duas últimas qualidades são demandadas pelo mercado. Enquanto isso, a forma natural suja de campo tem uma demanda restrita, devido à desvantagem do seu preço estipulado pelo mercado (IICA, 2004).

Em relação às exportações de óleo de gergelim pelos produtores, a informação sobre tal mercado é escassa (representa menos de 4 % do mercado), por ser o óleo mais explorado pelas grandes indústrias para abastecer os vários distribuidores varejistas.

Numa situação favorável de incentivo do governo brasileiro para a cultura do gergelim no Nordeste, nos próximos cinco anos, provavelmente apareceria uma estrutura global e organizada da cadeia do gergelim com os seguintes cenários apresentados na Fig. 20, baseando-se, para isso, em dados extraídos da cadeia produtiva dos pequenos produtores da Nicarágua, que guarda uma estreita relação com a realidade dos produtores do Nordeste.

Essa cadeia do gergelim se constitui numa estrutura insumo/produto em que intervêm agentes, processos, produtos e canais de comercialização, os quais se engrenam em quatro elos principais: a) a fase primária ou produção agrícola; b) a fase do processamento ou transformação agroindustrial; c) o elo da comercialização (que inclui os circuitos de comercialização interna e de exportação); d) o consumo (IICA, 2004).

## **Agroindustrialização ou processamento**

Esse elo da cadeia poderá ser considerado um dos pontos agravantes no sistema produtivo do gergelim no Nordeste, em função do baixo valor agregado do produto, caso o mesmo dependesse apenas da exportação na forma de sementes. Ou seja, os baixos níveis de industrialização do produto limitam as expectativas de obter preços mais altos pelas exportações e, de certa maneira, frustraria a consolidação da cadeia do gergelim por parte dos produtores.

Aquisição de bens e serviços relacionados à assistência técnica e serviços especializados

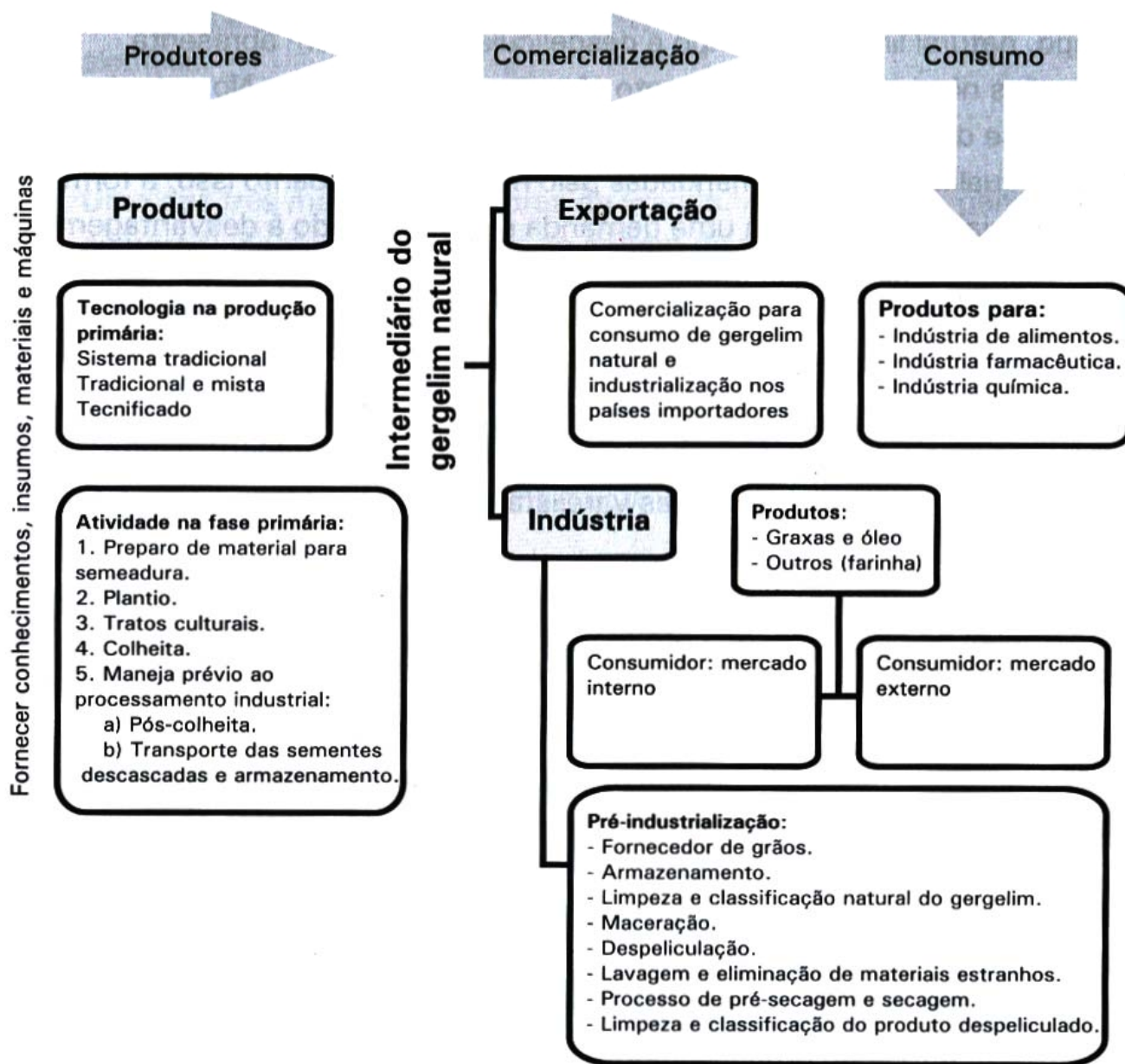


Fig. 20. Cadeia produtiva do gergelim visando à expansão da cultura na Região Nordeste.

## Fornecedor de grãos

O manejo pós-colheita na empresa de óleo é iniciado pelo fornecedor dos grãos. O usineiro pode adquirir a semente de gergelim por duas vias:

- a) diretamente do produtor, sendo o produto entregue na usina de óleo e
- b) através de intermediários. A intervenção dos intermediários se estabelece por existir um espaço que não está sendo coberto pela cadeia



produtiva. Independente do volume produzido, o produtor vende sua colheita de gergelim ou parte dela aos intermediários por dois motivos: por desconhecer que há outros agentes que pagam melhores preços e por falta de meio de transporte e a distância para levar o produto a outro mercado mais promissor (IICA, 2004).

## **Fatores incidentes no preço do produto**

Os preços compactuados dependem essencialmente da variedade e da qualidade do produto. É do conhecimento de alguns produtores de gergelim, que fornecem suas produções diretamente para as empresas de óleo, que a decisão de compra se realiza após uma série de provas de laboratório, efetuadas sobre uma amostra do produto (sementes) para determinar os seguintes aspectos: qualidade, sujeiras, imperfeições e condições do grão. A primeira prova é puramente visual. Mas, em geral, são realizadas as provas de laboratório para evitar uma avaliação subjetiva do produto. Quando chega o momento de o produtor ou o intermediário entregar o produto na usina processadora de óleo, novas amostragens de grãos são realizadas em cada saco de gergelim para constatar se o produto que está sendo recebido coincide realmente com a primeira amostra analisada. Caso os resultados sejam diferentes, o produto é reclassificado e se estabelece outro valor de compra para o mesmo. O poder de negociação dependerá da maior ou menor oferta do produto no mercado. Quando a oferta do produto é baixa, as exigências por qualidade e variedade diminuem (IICA, 2004).

## **Limitações no fornecimento de gergelim**

- Alto grau de sujeira (terra, materiais estranhos) do produto entregue pelo agricultor.
- Os intermediários realizam misturas dos produtos com distintas qualidades para evitar a rejeição de parte ruim do produto pelos classificadores da usina de óleo.
- Antes da compra do produto, os procedimentos para examinar e classificar os grãos, utilizados pelos encarregados da empresa de óleo, podem incorrer em fraude para desvalorizar o produto.



- O mercado nacional deveria criar os mostruários-padrão em cada usina de óleo, os quais serviriam de parâmetros para uma classificação da qualidade do produto mais justa e transparente. Todavia, dependendo da classificação de qualidade que se realiza sobre o material em negociação e do grau de limpeza que o mesmo tenha, este pode sofrer ainda uma redução no preço acordado (IICA, 2004).

## **Classificação do produto e processamento agroindustrial**

O gergelim no Brasil comercializa-se em três formas de apresentação: natural sujo de campo, natural limpo e despelculado. Cada uma dessas formas tem seu próprio processo, desde as atividades mais simples às mais complexas.

- Gergelim natural sujo de campo: este constitui-se num processo simples, uma vez classificado o produto como indesejável, quando o mesmo não está apto para ser comprado. Mas no caso do produto ser desejável (Fig. 21), existem três categorias de classificação por qualidade: baixa, intermediária e excelente. O produto é armazenado, ficando pronto para ser comercializado.



Foto: Vicente de Paula Queiroga

**Fig. 21.** Gergelim natural sujo de campo.



- Gergelim natural limpo: o produto embalado em sacos é transportado para o depósito da unidade processadora – Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) –, sendo descarregado na moega. Por meio de um elevador mecânico, os grãos são transportados a uma peneira classificadora e vibradora, que fica submetida a um mecanismo de turbulência de ar, cuja finalidade é eliminar os materiais estranhos contidos no produto (pedra, areia, material orgânico em forma de casca, folhas etc.). Em seguida, o produto está pronto para a segunda fase de limpeza. Ou seja, outra descarga do material é feita na moega e, por meio de um elevador, os grãos são colocados numa segunda máquina e, com um mecanismo de turbulência e peneira, elimina-se o material fino e as sementes em mal estado. No final, o produto é acondicionado em novo saco e transportado para o depósito onde se armazena o produto natural limpo (IICA, 2004) (Fig. 22).
- Gergelim despelucado: nesta forma de apresentação implicam os processos de limpeza, despelucamento e embalagem tipo exportação, já abordados anteriormente.

Foto: Vicente de Paula Queiroga



Fig. 22. Gergelim natural limpo.



## Perspectivas

Em 2008, a Embrapa Algodão lançou a primeira cultivar de gergelim indeiscente e de cor branca. No futuro, está previsto o lançamento de uma nova variedade não-ramificada, deiscente e com sementes de cor branca, recomendada para espaçamento ultra-adensado.

Espera-se que a cadeia produtiva do gergelim no Semi-Árido da Região Nordeste evolua para orgânico, preferencialmente com semente de cor branca, a qual é mais demandada pelo mercado.

Havendo uma expansão significativa da área plantada de gergelim na Região Nordeste, provavelmente em longo prazo poderá aparecer a chance da instalação de uma grande indústria de extração de óleo e, em curto prazo, várias mini-usinas de processamento de óleo e torta, por conta de os equipamentos tornarem-se mais acessíveis. Essa possibilidade de verticalização da produção do gergelim é mais procurada por associações de pequenos produtores organizadas ou cooperativas.

Nos próximos anos, está prevista a instalação da mini-usina de São Francisco de Assis do Piauí para extração de óleo orgânico de gergelim e elaboração de outros produtos alimentícios. Vale salientar que a Embrapa Algodão já ministrou o primeiro treinamento de preparação de receitas de gergelim para 45 mulheres na referida cidade (Fig. 23).

Foto: Vicente de Paula Queiroga



**Fig. 23.** Técnico da Embrapa Algodão ministrando curso de receitas de gergelim em São Francisco de Assis do Piauí, PI, 2007.



Em curto prazo, os produtores do Semi-Árido nordestino podem alcançar essa meta, desde que sejam realizadas as seguintes ações: selecionar cultivar de maior aceitação pelo mercado, limpeza dos grãos e despelículação das sementes. Já em médio prazo, pode-se impulsionar a transformação do produto, buscando adequá-lo à demanda atual do mercado e às principais tendências de consumo, principalmente com a produção de óleo refinado de gergelim em escala comercial.

As principais características da cultivar BRS Seda, lançada pela Embrapa Algodão em 2008, são: ciclo de 85–89 dias, início da floração de 35 dias, porte médio, cor branca das sementes, produtividade de 1.000 kg/ha, teor de óleo de 51 %, tolerante à seca e frutos deiscentes (Fig. 24).

Foto: Virginia de Souza Columbiano



**Fig. 24.** Campo de produção de sementes de gergelim da cultivar BRS Seda na base física da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa) de Veludo, Itaporanga, PB, 2007.

É importante considerar que na maior parte da Região Nordeste, a incidência de pragas e doenças nas pequenas áreas de gergelim tem sido insignificante, pois os fatores ambientais de baixa umidade e temperatura amena no período chuvoso têm colaborado para a baixa infestação, principalmente das doenças. Preventivamente, é necessário que o produtor esteja sempre atento, fazendo anualmente a rotação da área do gergelim com outras culturas, cujo manejo irá garantir ao produtor de gergelim menor custo de produção e ausência de pragas na lavoura.

## Referências

- AUGSTBURGER, F.; BERGER, J.; CENSKOWSKY, U.; HEID, P.; MILZ, J.; STREIT, C. **Agricultura orgánica en el trópico y subtrópico: guías de 18 cultivos: ajonjolí (sésamo)**. 1. ed. Gräfelfing: Naturland, 2000. 30 p.
- BASS, L. N.; CLARK, D. C.; EDWIN, J. Vacuum and inert gas storage of safflower and sesame seeds. **Crop Science**, Stanford, n. 3, p. 237-240, 1963.
- BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J. **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 121-160. 348 p.
- BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da; AZEVÊDO, D. M. P. de; SILVA, O. R. R. F. da. **Estimativa do período de competição entre o complexo florístico daninho e o gergelim no Estado da Paraíba**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1997. 7 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 45).
- BUDOWSKI, P.; MARKLEY, K. S. The chemical and physiological properties of sesame oil. **Chemical Review**, Colorado, v. 48, p. 115-151, 1951.
- CULBERTSON, J. O.; JOHNSON, H. W.; SCHOENLEBER, L. G. La producción y cosecha de semillas de oleaginosas. In: STEFFERUD, A. (Ed.). **Semillas**. Washington: Companhia Editorial Continental México, 1961. p. 354-368.



FAO (Roma). **Dados agrícolas de FAOSTAT**. Disponível em: <<http://apps.fao.org/>> . Acesso em: 05 maio 2005.

FONSECA, K. S. **Avaliação da maturação fisiológica do gergelim (*Sesamum indicum* L.) para obtenção do ponto ideal de colheita**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1994. 35 p. Dissertação de estágio supervisionado.

FRANCO, J. A. A. **A cultura do gergelim e suas possibilidades no nordeste**. Fortaleza: BNB-Etene, 1970. 69 p.

IICA. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura . **Cadena agroindustrial del ajonjolí de Nicaragua**. Manágua, 2004. 91 p.

JUSTICE, O. L.; BASS, L. N. **Principles and practices of seed storage**. Washington: Usda, 1978. 289 p. (USDA. Agricultura Hand Book, 506).

KOEKOEK, F. J. **El mercado de ajonjolí alemán y europeo: certificación orgánica y otras opciones de valor añadido para la asociación mexicana Guie Guishi**. Netherlands: Agro Eco: México-Unión Europea: Pyme, 2006. 38 p.

MAZZANI, B. **Investigación y tecnología de cultivo del ajonjolí em Venezuela**. Caracas: Conicit, 1999. 115 p. Edición del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

MAZZANI, B. Pedaliáceas oleaginosas. In: MAZZANI, B. (Ed.). **Cultivo y mejoramiento de plants oleaginosas**. Caracas: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuárias, 1983. p.169-226.

MAZZANI, H.; LAYRISSE, H. Características químicas del grano de cultivares de ajonjolí seleccionados de la colección venezolana de germoplasma. **Agronomía Tropical**, Caracas, v. 48, n.1, p. 5-18, 1998.

MEIRELLES, L. A. **Certificação de produtos orgânicos: caminhos e descaminhos**. Ipê, RS: Centro Ecológico Ipê, 2003. 7 p. Disponível em: <[www.ecovida.org.br](http://www.ecovida.org.br)> . Acesso em: 11 maio 2007.

MOLLER, E. **Alimentos saludables de la a a la z**. Ciudad de Mexico: Grijalbo Mondadori, 2006. 317 p.

QUEIROGA, V. de P.; BELTRÃO, N. E. de M. Produção de sementes. In: BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J. (Coord.). **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 285-301.

RAO, G. M.; SURYANARAYANA, M. C.; THAKAR, C. V. Bees can boost oilseed production. **Indian Farming**, New Delhi, v. 29, n.11, p. 25-26, 1980.

SOARES, F. P. Redes de comercialização direta entre pequenos produtores orgânicos e consumidores urbanos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EMPREENDEDORISMO PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS E DESENVOLVIMENTO LOCAL, 2., 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ-Coppe 2004. p. 1-25.

SOUSA, M. C. M. Produtos orgânicos. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Coord.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000. 446 p.

WEISS, E. A. Sesame. In: WEISS, E. A. (Ed.). **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. p. 282-340.